

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)による二酸化炭素・メタン濃度データと画像データの地球環境監視への貢献

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

GOSAT (温室効果ガス観測技術衛星、Greenhouse gases Observing SATellite、愛称「いぶき」)は、2009年1月23日に打ち上げられ、主要な温室効果ガスである二酸化炭素やメタンを宇宙から観測しています。観測センサとしてフーリエ分光計(TANSO-FTS)と雲エアロソル・センサ(TANSO-CAI)を搭載しており、3日間で地球全体をカバーし56000箇所を観測しています。解析可能な観測データは晴天域に限られるため、二酸化炭素とメタンのカラム量を算出できる地点数は3日間で1000~3000程度です。地上で温室効果ガスを観測している場所は約200箇所ですから、GOSATにより観測点数が飛躍的に増加し、地球全体の長期的な観測に貢献しています。また、観測データから算出した二酸化炭素やメタンのカラム平均濃度(*1)の精度を高めるため、地上観測データとの比較によるデータ検証や解析処理アルゴリズムの改良を重ねています。

カラム平均濃度(*1): 地表面から大気上端までの鉛直の柱(カラム)の中にある乾燥空気全量に対する対象気体(二酸化炭素或いはメタン)の比率で、 XCO_2 や XCH_4 と記されます。

■ 活動内容

1. TANSO-FTS SWIRレベル2プロダクトの一般公開

GOSATに搭載されているTANSO-FTSの短波長赤外域(SWIR)による観測データについて、最新アルゴリズム(Ver.2)による二酸化炭素とメタンのカラム量およびカラム平均濃度(レベル2プロダクト)を公開しています。地上設置高分解能フーリエ分光計(FTS)のネットワークTCCON(Total Carbon Column Observing Network)による観測データを用いて検証した結果、カラム平均濃度のバイアスやばらつきは、二酸化炭素もメタンも1%以下でした。なお、GOSATのTANSO-FTS SWIR観測データから得られたカラム平均濃度のバイアスは、地上観測データに比べて二酸化炭素は-1.48ppm、メタンは-5.9ppbと地上観測よりも低い値となっています。

●二酸化炭素濃度とメタン濃度の5年間の変動

2009年4月から2014年5月の期間について、全球2.5度メッシュでの月別平均の XCO_2 と XCH_4 が可視化されています。(図1)

●二酸化炭素濃度(月平均値)の変化と上昇の様子

二酸化炭素濃度は年々上昇しており、その季節変動の幅は北半球の北米では大きく、南半球のオーストラリアで

は小さいことがわかります。(図2)

2. レベル4プロダクトの一般公開

全球を64に分割した亜大陸規模の地域(数千km四方)における二酸化炭素の月毎の正味の吸収排出量データ(レベル4Aプロダクト)と、それに基づいた大気輸送シミュレーションにより求めた二酸化炭素の3次元濃度分布データ(レベル4Bプロダクト)があります。2009年6月~2011年10月の期間を対象に、これらのプロダクトを一般ユーザーに公開しています。メタンについても、全球を43分割した結果を2009年6月~2011年5月の期間を対象として公開しています。

●レベル4Aプロダクト

TANSO-FTS SWIR観測データによる二酸化炭素のカラム平均濃度と地上観測による二酸化炭素濃度を用いて、人為起源の排出量、森林火災による排出量、陸域の植生、海洋と大気の間で交換される二酸化炭素の量から各地域の正味の吸収排出量を推定します。メタンについても同様な手法で推定します。これを「炭素収支推定」と言います。

●レベル4Bプロダクト

TANSO-FTS SWIR観測データによる二酸化炭素濃度データと地上観測データとから推定した吸収排出量の分布に基づいて、二酸化炭素の大気中での輸送シミュレーション結果がレベル4Bプロダクトです。地表面付近から大気上端までの代表的な17の高度における6時間ごとの全球2.5度メッシュの二酸化炭素の全球濃度分布データを提供しています。メタンについても同様です。

3. 準リアルタイムでのTANSO-CAI画像提供

GOSATに搭載されているTANSO-CAIの3つのバンドは、空間分解能が500mです。観測後約1日程度でブラウザ画像(約1000km四方)を公開しており、台風、大規模な火山噴火や山火事、砂嵐の状況確認に役立ちます。

■ 関連情報等

GOSATプロジェクトホームページ:

<http://www.gosat.nies.go.jp/>

GOSATデータの取得(GUIG:GOSAT User Interface Gateway): <https://data.gosat.nies.go.jp/>

■キーワード: (1)GOSAT
(2)二酸化炭素濃度、メタン濃度
(3)地球観測衛星
(4)季節変動、年々変動

代表発表者 網代 正孝 (あじろ まさたか)
所 属 (独)国立環境研究所
地球環境研究センター
国環研 GOSAT プロジェクトオフィス
問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
TEL:029-850-2035 FAX:029-850-2219
ajiro.masataka@nies.go.jp

■ 二酸化炭素濃度とメタン濃度の5年間の変動

<http://data.gosat.nies.go.jp/>へアクセスし、左側の「ギャラリー」をクリックし、「二酸化炭素カラム平均濃度の2.5度メッシュ月平均値分布 (FTS SWIR L2 XCO2)」をクリックすると、2009年4月から月毎の画像一覧が表示されます。

一覧表の画像をクリックすると、別ウインドウに拡大画像が表示されます。画像の下部にある「戻る」「進む」ボタンをクリックすると表示画像が変わります。

「メタンカラム平均濃度の2.5度メッシュ月平均値分布 (FTS SWIR L2 XCH4)」をクリックすると、メタンの一覧表が表示されます。

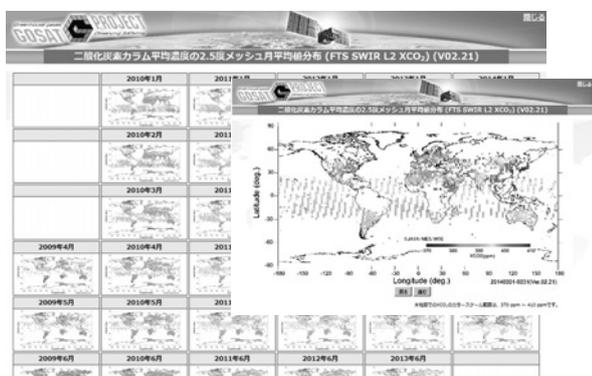


図1 二酸化炭素カラム平均濃度の2.5度メッシュ月平均値分布 (FTS SWIR L2 XCO2)の一覧表と拡大図

■ 二酸化炭素濃度(月平均値)の変化と上昇の様子

2009年6月からの5年分のFTS SWIRレベル2データを利用し、北米とオーストラリアの各領域における二酸化炭素カラム平均濃度の月平均値の推移を示しています。これら領域での二酸化炭素濃度(月平均値)の変化と上昇の様子がわかります。

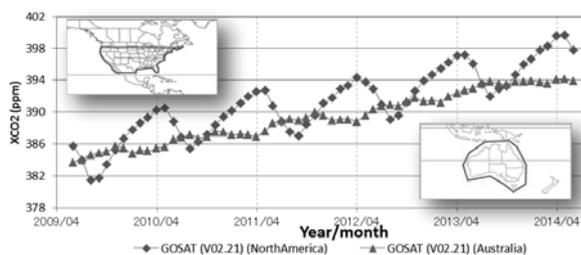


図2 北米とオーストラリアでの二酸化炭素濃度の変化

■ レベル4A及びレベル4Bプロダクト

<http://data.gosat.nies.go.jp/>へアクセスし、左側にある「ログイン」をクリックし、ユーザ認証画面で「ゲストユーザログイン」ボタンを押します。次に「メニュー選択」画面で「プロダクト提供」から「L4ブラウザ画像」をクリックすると、「L4A (気体吸収排出量)」と「L4B (気体濃度分布)」での各種情報が画像表示されます。

<http://data.gosat.nies.go.jp/>へアクセスし、左側にある「ギャラリー」をクリックし、「モデルシミュレーションによる二酸化炭素全球気体分布動画サンプル (L4B)」や「モデルシミュレーションによるメタン全球気体分布動画サンプル (L4B)」をクリックすると、別ウインドウに動画が表示されます。



■ 準リアルタイムCAIブラウザ画像

<http://data.gosat.nies.go.jp/>へアクセスし、左側にある「ギャラリー」をクリックし、「CAI L1B+ ブラウズ画像検索・表示」をクリックし、「観測期間」を指定して「検索」ボタンを押します。「詳細」ボタンを押すと、別ウインドウに拡大画像が表示されます。その画像をクリックすると更に拡大された画像が表示されます。

「ギャラリー」の「いぶきが捉えた地球の様子」には、各トピックスの画像が紹介されています。

